

91102Ht

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號：408368

[44]中華民國 89年(2000) 10月11日

發明

全12頁

[51] Int.Cl. 06: H01L21/027

[54]名稱：用以製造半導體元件之顯影系統及其控制方法

[21]申請案號：087113284

[22]申請日期：中華民國 87年(1998) 08月12日

[72]發明人：

安雄寬

韓國

金東浩

韓國

[71]申請人：

三星電子股份有限公司

韓國

[74]代理人： 譚軼群 先生
陳文郎 先生

[57]申請專利範圍：

1. 一種用以製造半導體元件的顯影系統，包括：

一用於盛裝顯影液於其中的容器，該容器在其上側具有一作為晶圓通道的開口且在下側具有一出料口；

一藉由經過該開口吸附該面向下的晶圓圖型表面的背面，來裝／卸該晶圓進／出該容器的晶圓運輸裝置；

一用以供給一定量的顯影液至該容器的下側之顯影液供應裝置，以便將該晶圓的圖型表面浸入該顯影液中；

一用以供給該清洗劑進入該容器中的清洗劑供應裝置，以便噴灑該清洗劑在該晶圓的圖型表面上；

一用以供給一清潔溶液至該容器中的清潔溶液供應裝置，以便移除存在於該容器上的顯影液與該清洗劑；及

一用於供給氣體進入該容器中的氣體供

應裝置，以便藉由該壓縮壓力來移除存在於該容器上的清潔溶液。

2. 如申請專利範圍第1項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該容器具有一容器蓋在其上側，該容器蓋係被以半透明材料形成，該容器蓋並具有一足夠作為晶圓通道的尺寸之開口。

3. 如申請專利範圍第1項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該容器被建造，以致固定該晶圓之該旋轉夾頭的移動軸線被定置在該容器的中心上，並且一凹面被形成在該容器中心的底部，以便將該晶圓的圖型表面浸入該顯影液中。

4. 如申請專利範圍第3項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該凹面是呈漏斗的形狀，其中心在低處。

5. 如申請專利範圍第1項的用以製造半導體元件的顯影系統，其中該容器的凹面

具有連接至一出料管路的出料出口，以便選擇地排出該顯影液與該清洗劑，並且一由液壓驅動的閥被裝設在該出料出口上，以便開／關該出料出口。

6. 如申請專利範圍第 3 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中一具有向下傾斜的兩個表面之傾斜凹槽被形成在該凹面的周圍，並且一出料出口被形成在該傾斜凹槽的底部，以致導入該傾斜凹槽中的該顯影液與該清洗劑經過該出料出口被排出至一出料管路。
7. 如申請專利範圍第 6 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該出料出口是一開放的出料開口，以便藉由重力自然地排出該顯影液與該清洗劑。
8. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該晶圓輸送裝置包括：
 - 一裝設在該容器上並固定一經歷曝光處理的晶圓之背面的旋轉夾頭；
 - 一用於旋轉該旋轉夾頭之驅動馬達；
 - 一藉由垂直地移動該旋轉夾頭來裝／卸該晶圓進／出該容器的垂直驅動部分；及
 - 一用以選擇地反向驅動該晶圓之反向驅動部分，使得以一定角度旋轉該旋轉夾頭與該垂直驅動部分，該晶圓的圖型表面被朝上或朝下。
9. 如申請專利範圍第 8 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該旋轉夾頭包括：
 - 一被該驅動馬達旋轉並具有一真空通道於其中的旋轉軸；
 - 一被固定在該旋轉軸上並一起旋轉，且具有多個吸附孔洞的吸附盤，該等多個吸附孔洞與該旋轉軸的一真空通道連接，以便真空吸附該晶圓；及
 - 一藉由該旋轉軸的旋轉支撐而被固定在該垂直驅動部分的突起部；及
 - 一被固定在該突起部與覆蓋在該吸附盤

上側的外殼。

10. 如申請專利範圍第 9 項之用以製造半導體元件的顯影系統，該旋轉夾頭進一步包括一用於噴灑一惰性氣體於真空固定在該吸附盤上之晶圓周圍邊緣上的晶圓污染防止裝置。
11. 如申請專利範圍第 10 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該晶圓污染防止裝置包括：
 10. 具有一覆蓋殼的空間部分，該覆蓋殼係被從該外殼隔開一點點，而該空間部分的下側係打開；及
 15. 裝設在該空間部分之內的氣體供應管路，以便供給惰性氣體，使得該備惰性氣體透過該下側的開口被噴灑。
12. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該顯影液供應裝置包括：
 20. 一裝設在該容器底部的顯影液入口，以便供給一定量的顯影液至該容器的底部，使得該晶圓的圖型表面被浸入該顯影液中；
 25. 一連接至該顯影液入口與該顯影液供應管路的顯影液儲存槽；及
 - 一泵，藉由抽取一定的量將在該顯影液儲存槽中的顯影液供給到該容器中。
13. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該清洗劑供應裝置包括：
 30. 用以噴灑清洗劑於該晶圓圖型表面上的多個噴灑開口；
 - 一用於透過該清洗劑供應管路供給該清洗劑在該噴灑開口上的清洗劑供應源；及
 35. 一裝設在該清洗劑供應管線上的閥，以便選擇地開／關該清洗劑供應管路。
14. 如申請專利範圍第 13 項用以製造半導體元件的顯影系統，該清洗劑供應裝置進一步包括一集流腔，該集流腔係被裝設在該清洗劑供應管路上，從該清洗供
- 40.

應源接收清洗劑並供給同樣的噴灑壓力在每個噴灑開口上。

15. 如申請專利範圍第 13 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該等噴灑開口被形成在該方形噴灑手臂的上側上，該方形噴灑手臂係被一馬達驅動，以便選擇地接近該晶圓圖型表面的下側來噴灑清洗劑，垂直地連接至該旋轉管子的方形噴灑手臂被逐一地驅動，該旋轉管子係旋轉連接至該馬達，並且該方形噴灑手臂被連接至該清洗劑供應管線，以便接收清洗劑。
16. 如申請專利範圍第 13 或 15 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該等噴灑開口是多個微小的貫穿開口。
17. 如申請專利範圍第 15 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該清洗劑噴灑手臂較從該晶圓的旋轉中心到該晶圓的周圍旋轉邊緣的長度長。
18. 如申請專利範圍第 15 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該馬達與該旋轉管子經由一對傳動帶與滑輪被連接。
19. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該清潔溶液供應裝置包括：
裝設在該容器上側的多個噴灑管嘴，以便噴灑該清潔溶液至該容器的底部；
一經由該清潔溶液供應管路供給該清潔溶液在該噴灑管嘴上的清潔溶液供應源；及
一裝設在該清潔溶液供應管路上的閥，以便選擇地開／關該清潔溶液供應管路。
20. 如申請專利範圍第 19 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中多個噴灑管嘴被裝設在該容器蓋上，並且每個噴灑管嘴具有一寬闊的噴灑角度，使得該清潔溶液被噴灑在該容器的整個底部表面上。

21. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該氣體供應裝置包括：
裝設在該容器上的多個排氣開口，以便藉由該壓縮壓力移除存留於容器中的該清潔溶液；
一經由該排氣管路供給氣體在該排氣開口上的氣體供給源；及
一裝設在該排氣管路上的閥，以便選擇地開／關該排氣管路。
5. 22. 如申請專利範圍第 21 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該排氣開口被形成在由一馬達驅動的方形排氣手臂的上側上，以便選擇地接近該容器的凹面與噴灑氣體，根據該容器的凹面垂直地連接至該旋轉管子的方形排氣手臂被逐步地驅動，該旋轉管子係旋轉連接至該馬達，並且該方形排氣手臂被連接至該排氣管路，以便接收氣體。
10. 23. 如申請專利範圍第 21 或 22 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該等排氣開口是多個微小的貫穿開口。
15. 24. 如申請專利範圍第 22 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該排氣手臂較該容器的凹面之直徑長度長。
20. 25. 如申請專利範圍第 22 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該馬達與該旋轉管子經由一對傳動帶與滑輪被連接。
25. 26. 如申請專利範圍第 21 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該氣體供應源是一壓縮氣體與維持高壓狀態的氣體泵。
30. 27. 如申請專利範圍第 21 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該氣體供應裝置包括：
一裝設在該容器上的吸附管子，並利用其中的低壓吸附存留於該容器中的水份與副產物等；及
一裝設在被該吸附管子上的真空泵，以
35. 40.

便形成低壓。

28. 如申請專利範圍第 1 項用以製造半導體元件的顯影系統，其中該清洗劑與該清潔溶液是去離子水。
29. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該氣體是惰性氣體。
30. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該顯影液供應裝置、該清洗劑供應裝置、該清洗劑供應裝置與該氣體供應裝置全部被整合於一根管子中並固定在一起，並且該管子貫穿該容器。
31. 如申請專利範圍第 30 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該管子是軸承支撐式旋轉管子，該旋轉管子係在一端上具有一個滑輪並被從該馬達經由一傳動帶所供給的旋轉力所旋轉。
32. 如申請專利範圍第 31 項之用以製造半導體元件的顯影系統，其中該馬達是步進馬達。
33. 如申請專利範圍第 1 項之用以製造半導體元件的顯影系統，進一步包括一用以對齊該晶圓的旋轉中心的晶圓對齊裝置，以便使該旋轉夾頭的旋轉中心與該晶圓的旋轉中心相合。
34. 一種製造半導體元件之顯影系統的控制方法，包括：
 - 一盛裝一顯影液的容器，並具有一開口與一出料開口；一用於裝／卸一晶圓進／出該容器的晶圓輸送部分；一用以供給一定量的顯影液至該容器底部中的顯影液供應裝置；一用以供給一清洗劑至該容器中的清洗劑供應裝置；一用以供給一清潔溶液至該容器中的清潔溶液供應裝置，以便移除存留於該容器中的該顯影液與該清洗劑；及一用以供給氣體至該容器中的氣體供應裝置，以便移除該清潔溶液，該控制方法包括的步驟有：

- a) 利用該顯影液供應裝置供給一顯影液至該容器中；
 - b) 藉由以該晶圓的圖型表面朝下降低該晶圓，將該晶圓的圖型表面浸入在該容器內的顯影液中來顯影該晶圓；
 - c) 在以一定高度升起該晶圓後，利用該清洗劑供應裝置，以向上地噴灑該清洗劑在該晶圓的圖型表面上來清洗該晶圓；
 - d) 從該容器中取出該晶圓之後，利用該清潔溶液供給裝置，藉由噴灑清潔溶液至該容器中來清潔該容器；及
 - e) 利用該氣體供應裝置供給氣體至該容器中，以便移除存留於該容器中的該清潔溶液。
5. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 b) 步驟係藉由以低速旋轉被浸在該容器中的顯影液中的晶圓一段預設時間來被進行，以便使該晶圓與該顯影液反應。
 10. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 d) 步驟係經由噴灑一清洗劑在該晶圓上，並藉由離心力以高速旋轉該晶圓，以便移除在該晶圓上的該清洗劑來被進行。
 15. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 d) 步驟的特徵在於：吸附在該容器內的該反應氣體或水份並將其等從該容器中排出。
 20. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 e) 步驟的特徵在於：移動噴灑氣體於存留於該容器中的清潔溶液上，以便將該清潔溶液從該容器中排出。
 25. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，該方法進一步包括的步驟有：
 - a) 在該 b) 晶圓顯影步驟之前，藉由該晶圓輸送裝置以該晶圓的圖型表面朝上來吸附該晶圓；及
 30. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，該方法進一步包括的步驟有：
 - a) 在該 b) 晶圓顯影步驟之前，藉由該晶圓輸送裝置以該晶圓的圖型表面朝上來吸附該晶圓；及
 35. 如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，該方法進一步包括的步驟有：
 - a) 在該 b) 晶圓顯影步驟之前，藉由該晶圓輸送裝置以該晶圓的圖型表面朝上來吸附該晶圓；及

b)以 180° 反轉該晶圓，使得固定在該晶圓輸送裝置上的晶圓之圖型表面被朝下。

40.如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 b)步驟的特徵在於：噴灑惰性氣體在該晶圓的周圍邊緣上，使得該顯影劑不會從該晶圓的背面流出。

41.如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 b)步驟藉由以 $10\sim 300\text{rpm}$ 的低速旋轉該晶圓 $5\sim 30$ 秒來被進行。

42.如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 c)步驟藉由以 $10\sim 300\text{rpm}$ 的低速旋轉該晶圓 $5\sim 30$ 秒來被進行。

43.如申請專利範圍第 36 項之顯影系統的控制方法，其中在該晶圓上的該水份藉由以 $6000\sim 7000\text{rpm}$ 的高速旋轉該晶圓 $30\sim 90$ 秒來被移除。

44.如申請專利範圍第 34 項之顯影系統的控制方法，其中該 a)步驟被進行，以致該容器具有顯影一片晶圓之量的顯影液，並且該顯影液以一定的量被從該顯影液供應部分供給。

圖式簡單說明：

第一圖是顯示該傳統顯影程序的示意說明；

第二圖是顯示根據本發明的顯影系統之斷面圖；

5. 第三圖是顯示根據本發明的顯影系統之前視圖；

第四圖是截取沿著第二圖的 A-A 線段的顯影系統之放大斷面圖；

10. 第五圖是根據本發明的顯影系統之旋轉夾頭的放大斷面圖；

第六圖是顯示根據本發明的顯影系統之晶圓對齊部分的放大前視圖；

15. 第七圖是顯示截取沿著第六圖中 B-B 線段的放大斷面圖；

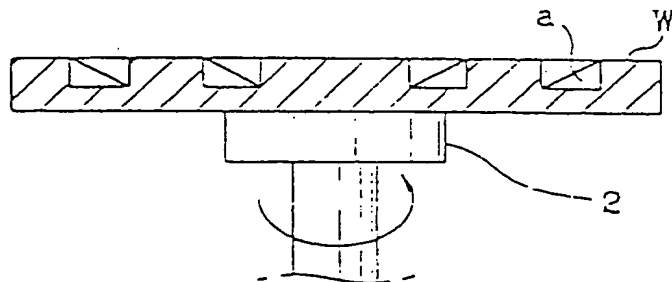
第八圖與第九圖是該顯影系統的反向驅動部分與垂直驅動部分的詳細斷面圖，以便圖解根據本發明的結構與操作狀態；

第十圖是截取沿著第八圖中的 C-C 線段之放大斷面圖；

20. 第十一圖是截取沿著第八圖中的 D-D 線段的放大斷面圖；

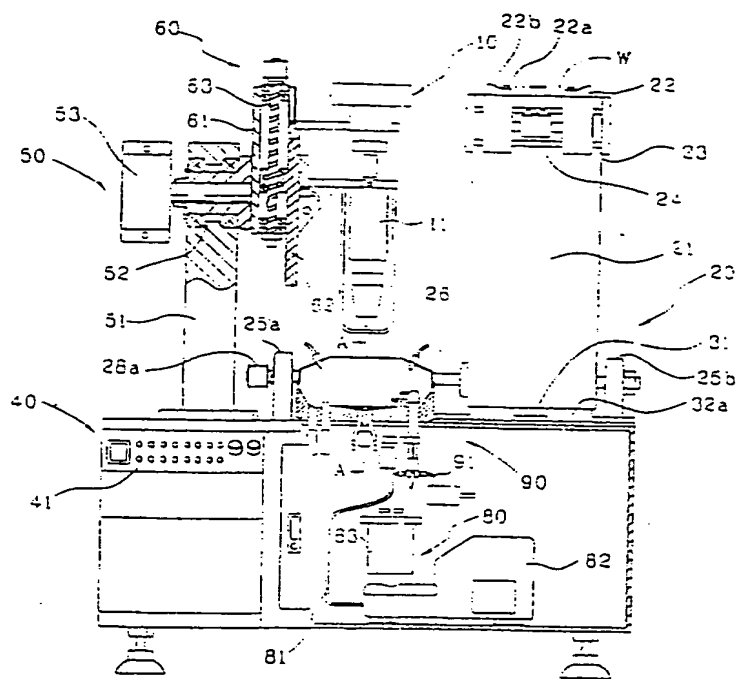
第十二圖至第十四圖是顯示根據本發明的顯影系統之顯影液供應部分與清洗劑供應部分的顯影程序之放大斷面圖；及

25. 第十五圖是顯示第十二圖所示的旋轉管子的透視圖。

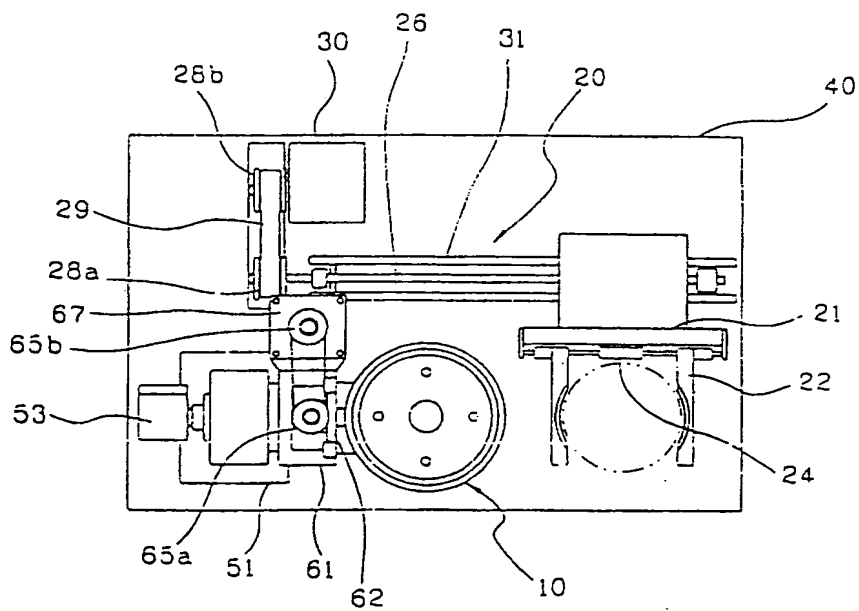


第一圖

(6)

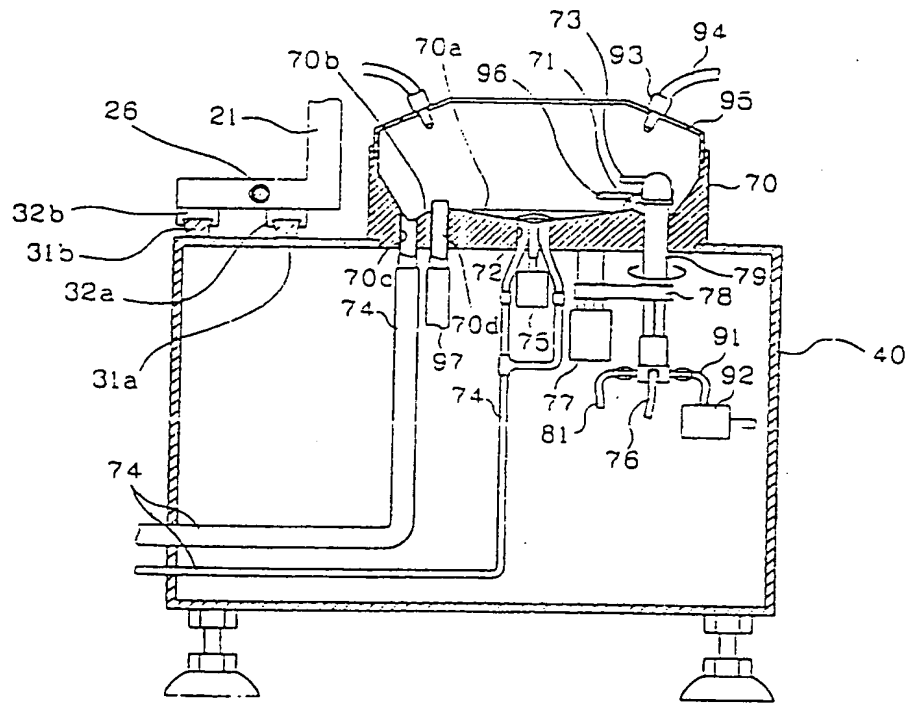


第二圖

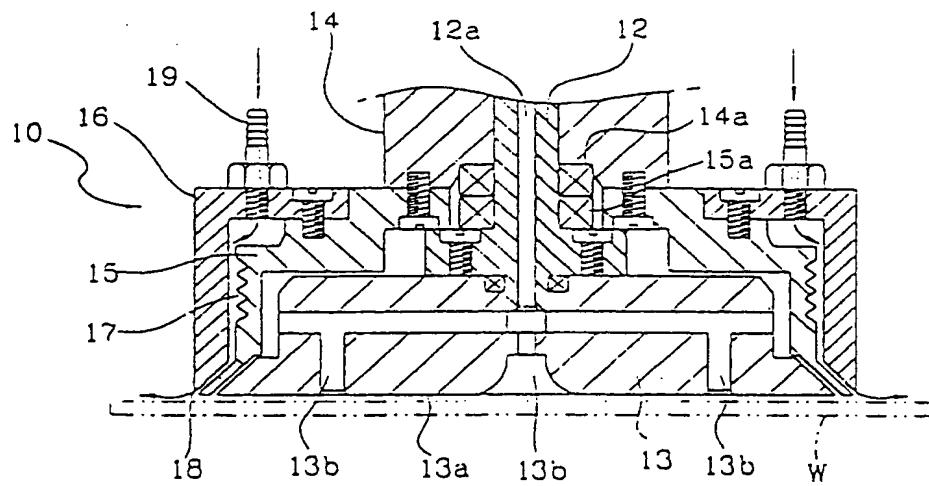


第三圖

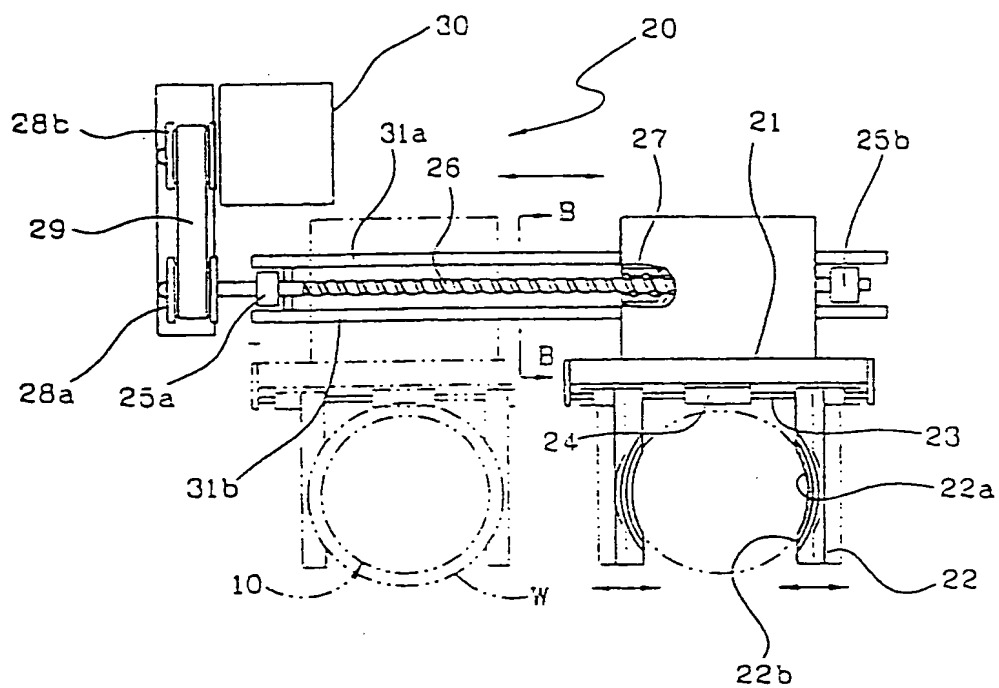
(7)



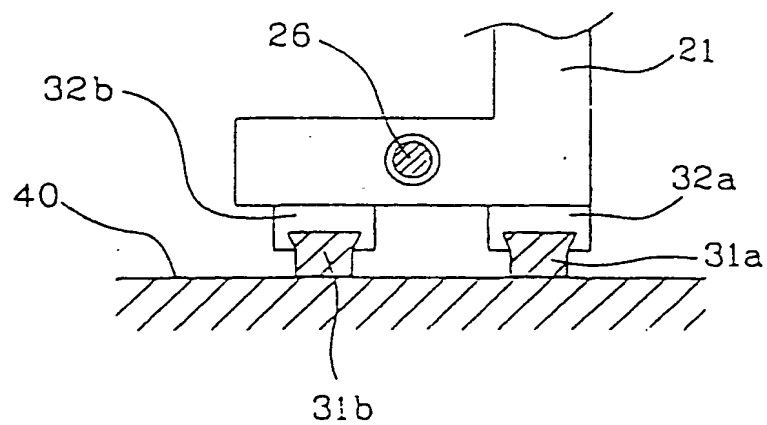
第四圖



第五圖

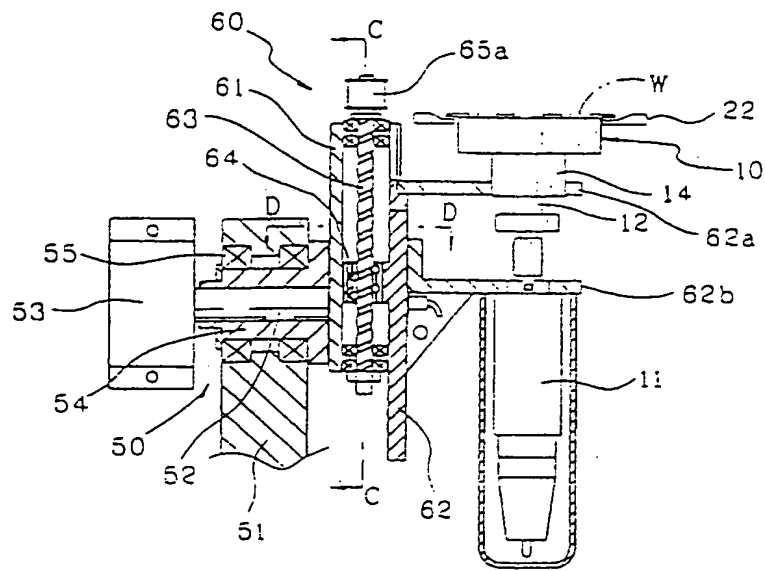


第六圖

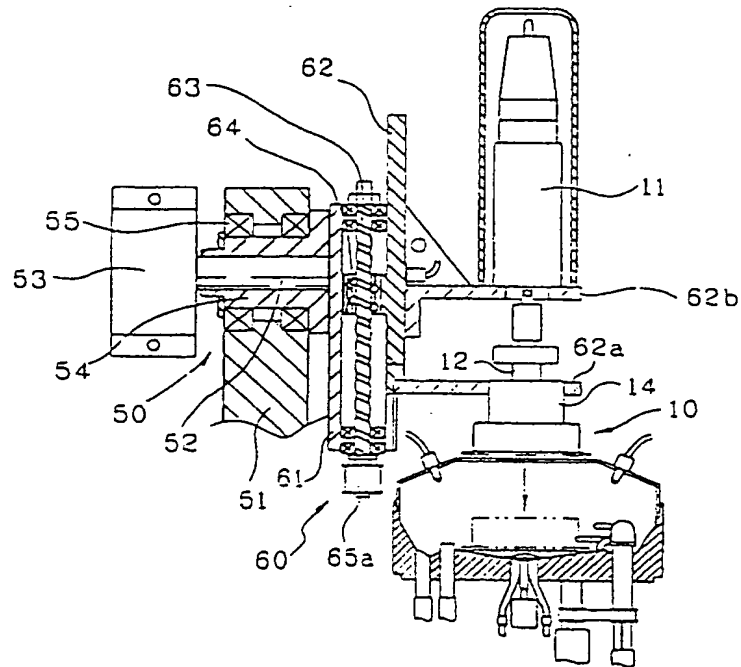


第七圖

(9)

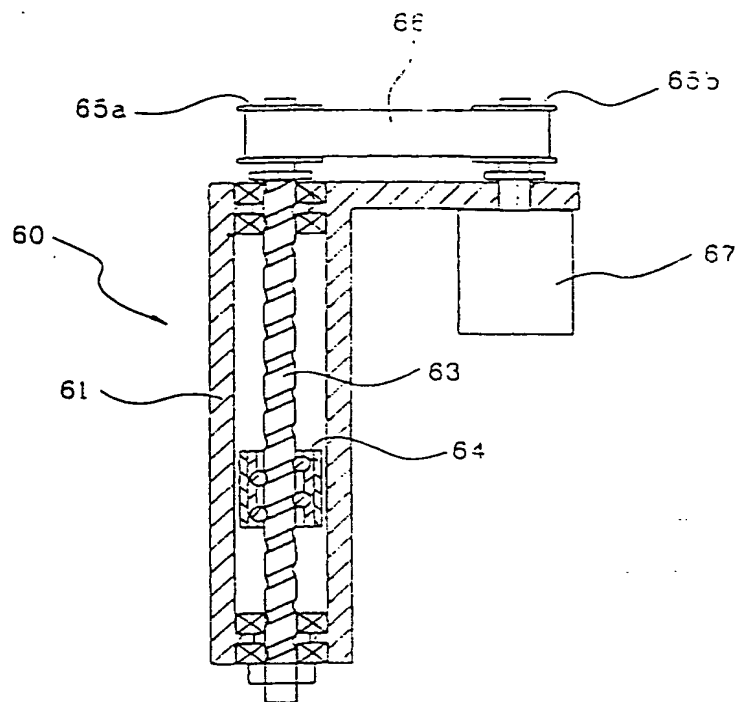


第八圖

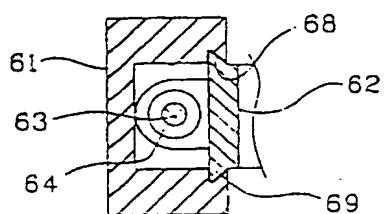


第九圖

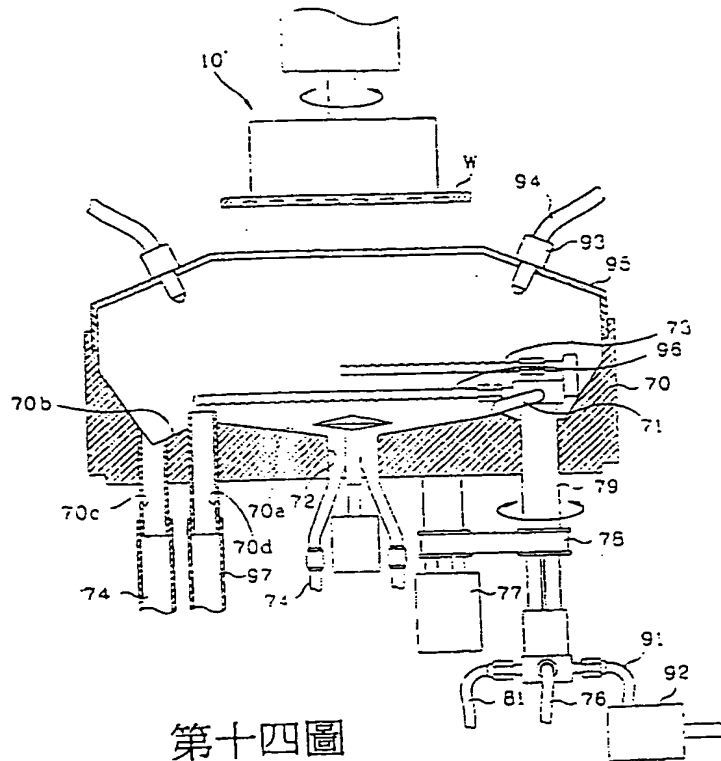
(10)



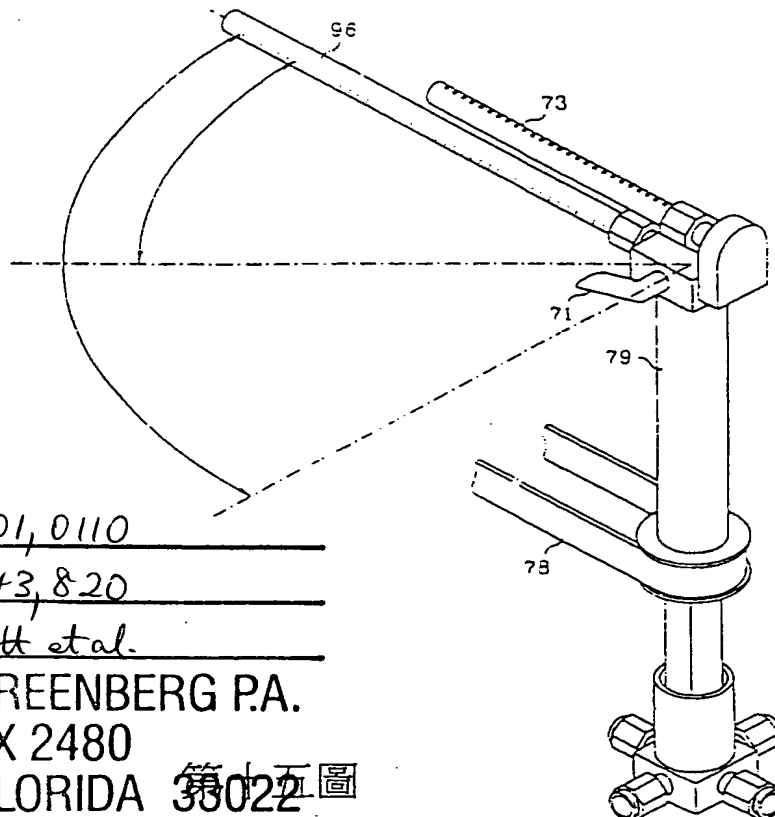
第十圖



第十一圖



第十四圖

DOCKET NO: P2001, 0110SERIAL NO: 10/643,820APPLICANT: Hiatt et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100